



(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 198 00 193 B4** 2008.02.21

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **198 00 193.2**
(22) Anmeldetag: **07.01.1998**
(43) Offenlegungstag: **15.07.1999**
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: **21.02.2008**

(51) Int Cl.[8]: ***F41A 25/22*** (2006.01)
F41A 25/00 (2006.01)

(73) Patentinhaber:
Rheinmetall Waffe Munition GmbH, 40880 Ratingen, DE

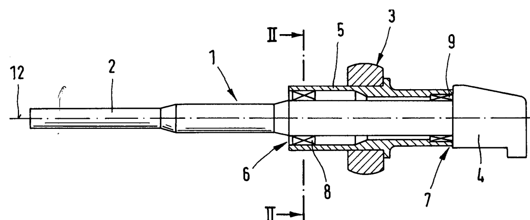
(74) Vertreter:
Thul Patentanwaltsgesellschaft mbH, 40476 Düsseldorf

(72) Erfinder:
Baumann, Berthold, Dr.-Ing., 29348 Eschede, DE;
Knörich, Friedhelm, 40472 Düsseldorf, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
DE 39 36 454 A1
DE 31 50 250 A1
DE 31 48 265 A1

(54) Bezeichnung: **Rohrwaffe**

(57) Hauptanspruch: Rohrwaffe, bei der das Waffenrohr (2) in einem Wiegenrohr (5-5") axial verschiebbar gelagert ist, wobei das Waffenrohr (2) in einem ersten am mündungsseitigen Ende (6) des Wiegenrohres (5-5") angeordneten vorderen Lager (8-8") und in einem zweiten am bodenstückseitigen Ende (7) des Wiegenrohres (5-5") angeordneten hinteren Lager (9) gelagert ist, mit den Merkmalen
a) das vordere Lager (8-8") des Waffenrohres (2) umfasst eine mit dem Waffenrohr formschlüssig und/oder kraftschlüssig verbundene Lagerbuchse (10-10"), die hubeffektfrei in dem Wiegenrohr (5-5") gelagert ist, wobei am Umfang der Lagerbuchse (10-10") bzw. des Wiegenrohres (5-5") mindestens drei nach außen bzw. nach innen vorspringende achsparallele Führungsschienen (13-13") vorgesehen sind, die je zwei parallel zueinander und zu einer Radialebene verlaufende Lagerflächen (16) aufweisen, denen ihrerseits parallele Lagerflächen von Führungsnuten (14-14") des Wiegenrohres (5-5") bzw. der Lagerbuchse (10-10") zugeordnet sind,
b) bei dem hinteren Lager (9) des Waffenrohres (2) handelt es sich um ein einfaches Gleitbuchsenlager mit...



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Rohrwaffe, bei der das Waffenrohr in einem Wiegenrohr axial verschiebbar gelagert ist.

[0002] Eine derartige Rohrwaffe ist beispielsweise aus der DE 31 48 265 A1 bekannt. Dabei wird das Waffenrohr in zwei Gleitbuchsenlagern gelagert, die am mündungs- und am bodenseitigen Ende des Wiegenrohres angeordnet sind. Nachteilig ist bei einer derartigen Gleitbuchsenlagerung, dass das Waffenrohr (z.B. einer Panzerkanone) massebedingt auf dem unteren Lager-innenrand aufliegt und sich durch die bei Schussabgabe auftretende Rohraufweitung hochhebt. Dieser Vorgang führt dann zu Schwingungen des Waffenrohres und wirkt sich negativ auf den Abgangsfehler des jeweiligen Geschosses aus.

[0003] Aus der DE 39 36 454 A1 ist es bekannt, zur Vermeidung der beim Abfeuern entstehenden Rohrschwingungen statt herkömmlicher Gleitbuchsenlager hubeffektfreie Lager zu verwenden, bei denen das Waffenrohr bei Schussabgabe in radialer Richtung gegen keinen festen Anschlag stößt, so das sowohl in horizontaler wie in vertikaler Richtung eine Rohraufweitung erfolgen kann. Zur Lagerung des Waffenrohres in dem Wiegenrohr sind an dem Waffenrohr umfangseitig vier gleichmäßig verteilt angeordnete, sich in Richtung der Längsachse erstreckende und als Gleitschienen ausgebildete Führungsschienen vorgesehen, die in entsprechende Führungsnuten des Wiegenrohres eingreifen, derart, dass die Richtungen der Auflagerkraft und der radialen Rohraufweitung jeweils senkrecht zueinander stehen.

[0004] Nachteilig ist bei dieser Lagerung vor allem, dass die Führungsschienen und Führungsnuten sich über beide Lagerstellen hinweg erstrecken und daher ein hoher fertigungstechnischer Aufwand erforderlich ist. Außerdem ist der Wechsel des Waffenrohres bei derartigen Rohrwaffen zeitaufwendig. Schließlich ist der Außendurchmesser der Wiege durch Verwendung einer derartigen Lagerung relativ groß, was sich insbesondere bei Waffenanlagen von Kampfpanzern, bei denen sich der heckseitige Teil der Wiege im Inneren des Panzers befindet, nachteilig auswirkt.

[0005] Aus der DE 31 50 250 A1 ist ebenfalls eine Rohrwaffe mit hub-effektfreier Lagerung des Waffenrohres in dem Wiegenrohr bekannt. Auch bei dieser Rohrwaffe sind an dem Waffenrohr vier Führungsschienen angeordnet. Allerdings sind die Führungsschienen und Führungsnuten des Wiegenrohres nicht als Gleitlager ausgebildet, sondern als Wälzlager, wobei sich die Lagerflächen der Führungsschienen an den entsprechenden Lagerflächen des Wiegenrohres über Wälzkörper abstützen, die durch Flachkäfige beim Rohrrücklauf geführt werden.

[0006] Nachteilig ist auch bei dieser bekannten Rohrwaffe der relativ hohe fertigungstechnische Aufwand, der mit dem Wechsel des Waffenrohres verbundene große Zeitaufwand sowie der große erforderliche Außendurchmesser im heckseitigen Bereich des Wiegenrohres.

[0007] Die DE 31 35 250 A1 sieht als Nachteil des dieser Anmeldung zugrunde liegenden Standes der Technik, dass zur längs verschieblichen Führung von Geschützrohren ausschließlich Gleitlager angewendet werden, die, um nicht zu blockieren, ein außergewöhnlich großes Lagerspiel benötigen. Dieses Lagerspiel wiederum hat jedoch einen negativen Einfluss auf die Treffergenauigkeit. Zur Lösung wird daher vorgeschlagen, anstelle der Gleitlager Wälzlager einzubinden, damit das Geschützrohr nicht nur völlig spielfrei geführt, sondern auch völlig schlupf- und verschleißfrei arbeitet.

[0008] Die DE 31 48 265 A1 geht gleichfalls von einer Lagerung eines rück- und vorlaufenden Waffenrohres mittels zweier Gleitlagerbuchsen als Stand der Technik aus und stellt fest, dass als Folge eines dabei einzuhaltenden Gleitlagerspiels die Treffergenauigkeit durch unkontrollierte Rohr-Querbewegungen beeinträchtigt wird. Gelöst wird dieses Problem dadurch, dass das Waffenrohr innerhalb zweier im Wiegenrohr angeordneten Lager nunmehr spielfrei gelagert wird.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine in einem Wiegenrohr gelagerte Rohrwaffe anzugeben, bei der ein Hubeffekt des Rohres weitgehend vermieden wird und bei der der heckseitige Wiegenaußendurchmesser geringer gewählt werden kann, als dieses bei bekannten hubeffektfreien Rohrwaffen der Fall ist.

[0010] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung offenbaren die Unteransprüche.

[0011] Im Wesentlichen liegt der Erfindung der Gedanke zugrunde, das Waffenrohr im Bereich des mündungsseitigen Endes der Wiege in einer das Waffenrohr zentrisch führenden separaten Lagerbuchse spielfrei bzw. spielarm fest anzuordnen und die Lagerbuchse hubeffektfrei in dem Wiegenrohr zu lagern. Hierzu sind am Umfang der Lagerbuchse bzw. des Wiegenrohres mindestens drei nach außen bzw. nach innen vorspringende achsparallele Führungsschienen vorgesehen, die je zwei parallel zueinander und zu einer Radialebene verlaufende Lagerflächen aufweisen, denen ihrerseits parallele Lagerflächen von Führungsnuten des Wiegenrohres bzw. der Lagerbuchse zugeordnet sind. Im bodenstückseitigen Bereich des Wiegenrohres ist das Waffenrohr in einem an sich bekannten Gleitbuchsenla-

ger mit vorhandener Passungsspiel-Vorgabe gelagert, da der Hubeffekt des Waffen-rohres in diesem Waffenrohrbereich praktisch keine Rolle spielt und der Außendurchmesser durch Verwendung des Gleitlagers gering gehalten werden kann.

[0012] Bei einer vorteilhaften Ausführungsform handelt es sich bei der Lagerung im vorderen Bereich des Wiegenrohres um eine axiale Wälzlagerung, wobei sich die beiden Lagerflächen der jeweiligen Führungsschiene über in zwei Rollenumlaufschuhen geführten zylindrischen Wälzkörpern an den entsprechenden beiden Lagerflächen der Führungsnuten abstützen.

[0013] Vorzugsweise umfasst der jeweilige Rollenumlaufschuh eine Lagerschiene, in der die Wälzkörper in einem Endlosband geführt sind, und die auf ihrer der Führungsschiene abgewandten Seite keilförmig ausgebildet ist und mit einer mittels eines Spindelgetriebes verschiebbaren Keilschiene zusammenwirkt, derart, dass durch Längsverschiebung der Keilschiene das Lagerspiel zwischen Lagerschiene und zugehöriger Lagerfläche der Führungsschiene einstellbar ist.

[0014] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den folgenden anhand von Figuren erläuterten Ausführungsbeispielen. Es zeigen:

[0015] Fig. 1 eine schematische Darstellung eines in einem Wiegenrohr gelagerten Waffenrohres mit einem vorderen und einem hinteren Lager;

[0016] Fig. 2 einen Querschnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel eines vorderen Lagers entlang der in Fig. 1 mit II-II bezeichneten Schnittlinie;

[0017] Fig. 3 einen Längsschnitt durch das vordere Lager des Waffenrohres entlang der in

[0018] Fig. 2 mit III-III bezeichneten Schnittlinie sowie

[0019] Fig. 4 und Fig. 5 Querschnitte durch zwei weitere Ausführungsbeispiele des vorderen Lagers entlang der in Fig. 1 mit II-II bezeichneten Schnittlinie.

[0020] In Fig. 1 ist mit **1** eine Rohrwaffe für einen nicht dargestellten Kampfpanzer bezeichnet, die ein Waffenrohr **2**, eine Wiege **3** und ein Bodenstück **4** umfasst. Das Waffenrohr **2** ist in einem Wiegenrohr **5** der Wiege **3** längsverschiebbar gelagert. Hierzu sind am mündungsseitigen und am bodenstückseitigen Ende **6**, **7** des Wiegenrohres **5** zwei Lager **8**, **9** angeordnet. Bei dem hinteren Lager **9** handelt es sich um ein an sich bekanntes Gleitbuchsenlager mit vorhandener Passungsspielvorgabe.

[0021] Das vordere Lager **8** umfasst eine an dem Waffenrohr **2** form- und/oder kraftschlüssig befestigte Lagerbuchse **10** mit mehreren an ihrem äußeren Umfang angeordneten Rollenumlaufschuhen **11** (Fig. 2). Im Bereich des mündungsseitigen Ende **6** des Wiegenrohres **5** sind außerdem vier in Richtung der Längsachse **12** des Waffenrohres **2** sich erstreckende Führungsschienen **13** angeordnet, die in entsprechende Führungsnuten **14** der Lagerbuchse **10** eingreifen, derart, dass sich das Waffenrohr **2** mit Lagerbuchse **10** bei Schussabgabe und damit verbundener Rohraufweitung bei Geschoßdurchlauf in radialer Richtung verschieben kann. Die Lagerbuchse **10** stützt sich über die Rollenumlaufschuhe **11** seitlich an den Führungsschienen **13** ab, wobei pro Führungsschiene **13** jeweils zwei Rollenumlaufschuhe **11** vorgesehen sind.

[0022] Der jeweilige Rollenumlaufschuh **11** ist in einem separaten Rahmen **15** oder in einer in die Lagerbuchse **10** entsprechend direkt eingearbeiteten Ausnehmung **15a** gelagert (Fig. 3). Er umfasst eine Lagerschiene **19**, die sich über in einem umlaufenden Endlosband **17** befindlichen zylindrischen Wälzkörper **18** an der Lagerfläche **16** der entsprechenden Führungsschiene **13** abstützt. Die der Führungsschiene **13** abgewandte Fläche **20** der Lagerschiene **19** ist keilförmig abgeschrägt und wirkt mit einer Keilschiene **21** derart zusammen, dass durch Längsverschiebung der Keilschiene **21** das Lagerspiel zwischen Lagerschiene **19** sowie dem beinhalteten Endlosband **17** mit zylindrischem Wälzkörper **18** und der zugehörigen Lagerfläche **16** der Führungsschiene **13** spielfrei bzw. spielarm eingestellt werden kann.

[0023] Die Verschiebung der Keilschiene **21** erfolgt mittels eines Spindelantriebes **22**, wobei eine Spindel **23** durch die Keilschiene **21** hindurchgeführt ist und in ein entsprechendes Längsgewinde **24** der Keilschiene eingreift. Die Spindel **23** ist zur Einstellung des Lagerspieles auf ihrer der Mündung des Waffenrohres **2** zugewandten Seite mit einem als Vierkant ausgebildeten Einstellelement **25** verbunden und stützt sich auf ihrer dem Vierkant abgewandten Seite über ein Druckstück **26** an der Lagerbuchse **10** ab.

[0024] Die Rollenumlaufschuhe sind jeweils über zwei von außen durch das Wiegenrohr **5** zugängliche Befestigungsschrauben **27** mit der Lagerbuchse **10** verbunden.

[0025] Um einen Rohrwechsel vorzunehmen, werden die Befestigungsschrauben **27** der Rollenumlaufschuhe **11** sowie die Vorspannung der Keilschienen **21** mittels Verdrehung der Einstellelemente **25** gelöst. Anschließend werden die aus Übersichtlichkeitsgründen nicht dargestellten Sicherungsteile, mittels welcher die Lagerbuchse an dem Waffenrohr drehfest befestigt ist, sowie die Lagerbuchse selbst vom Waffenrohr gelöst, so dass das Waffenrohr mit

seiner Bajonettverbindung im Bodenstück gedreht und das Waffenrohr und das vordere Lager aus dem Wiegenrohr entfernt werden können.

[0026] Die Erfindung ist selbstverständlich nicht auf das vorstehend beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt. So kann – wie den Fig. 4 und Fig. 5 entnehmbar ist – bei dem vorderen mit **8'** bzw. **8"** bezeichneten Lager anstatt der Abstützung der Lagerbuchse **10'** bzw. **10"** an den Führungsschienen **13'** bzw. **13"** über Wälzlagern auch eine Abstützung über Gleitlager erfolgen. Dabei kann die Lagerbuchse **10'** mit einer Führungsnut **14'** und das Wiegenrohr **5'** mit einer als Gleitschiene ausgebildeten Führungsschiene **13'** (Fig. 4) oder die Lagerbuchse **10"** mit einer als Gleitschiene ausgebildeten Führungsschiene **13"** und das Wiegenrohr **5"** mit einer entsprechenden Führungsnut **14"** (Fig. 5) versehen sein. Die Nutwände bzw. die Gleitschienen sind dabei seitlich mit Gleitelementen **28** zu versehen.

Bezugszeichenliste

1	Rohrwaffe
2	Waffenrohr
3	Wiege
4	Bodenstück
5-5"	Wiegenrohr
6	mündungsseitige Ende des Wiegenrohres
7	bodenstückseitige Ende des Wiegenrohres
8-8"	vorderes Lager
9	hinteres Lager
10-10"	Lagerbuchsen
11	Rollenumlaufschuh
12	Längsachse
13-13"	Führungsschienen
14-14"	Führungsnuten
15	Rahmen
15a	Ausnehmung
16	Lagerfläche (Führungsschiene)
17	Endlosband
18	Wälzkörper
19	Lagerschiene
20	Fläche
21	Keilschiene
22	Spindelantrieb
23	Spindel
24	Längsgewinde
25	Vierkant, Einstellelement
26	Druckstück
27	Befestigungsschraube
28	Gleitelemente

Patentansprüche

1. Rohrwaffe, bei der das Waffenrohr (**2**) in einem Wiegenrohr (**5-5"**) axial verschiebbar gelagert ist, wobei das Waffenrohr (**2**) in einem ersten am mündungsseitigen Ende (**6**) des Wiegenrohres (**5-5"**) angeordneten vorderen Lager (**8-8"**) und in einem zweiten am bodenstückseitigen Ende (**7**) des Wiegenrohres (**5-5"**) angeordneten hinteren Lager (**9**) gelagert ist, mit den Merkmalen
a) das vordere Lager (**8-8"**) des Waffenrohres (**2**) umfasst eine mit dem Waffenrohr formschlüssig und/oder kraftschlüssig verbundene Lagerbuchse (**10-10"**), die hubeffektfrei in dem Wiegenrohr (**5-5"**) gelagert ist, wobei am Umfang der Lagerbuchse (**10-10"**) bzw. des Wiegenrohres (**5-5"**) mindestens drei nach außen bzw. nach innen vorspringende achsparallele Führungsschienen (**13-13"**) vorgesehen sind, die je zwei parallel zueinander und zu einer Radialebene verlaufende Lagerflächen (**16**) aufweisen, denen ihrerseits parallele Lagerflächen von Führungsnuten (**14-14"**) des Wiegenrohres (**5-5"**) bzw. der Lagerbuchse (**10-10"**) zugeordnet sind,
b) bei dem hinteren Lager (**9**) des Waffenrohres (**2**) handelt es sich um ein einfaches Gleitbuchsenlager mit vorhandener Passungsspiel-Vorgabe.

2. Rohrwaffe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei dem vorderen Lager (**8**) sich die beiden Lagerflächen (**16**) der jeweiligen Führungsschiene (**13**) über in zwei Rollenumlaufschuhen (**11**) geführten zylindrischen Wälzkörpern (**18**) an den entsprechenden beiden Lagerflächen der Führungsnuten (**14**) abstützen.

3. Rohrwaffe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der jeweilige Rollenumlaufschuh (**11**) eine Lagerschiene (**19**) umfasst, in der die Wälzkörper (**18**) in einem Endlosband (**17**) geführt werden, und die auf ihrer der Führungsschiene (**13**) abgewandten Seite keilförmig ausgebildet ist, und dass die Lagerschiene (**19**) mit einer Keilschiene (**21**) zusammenwirkt, derart, dass durch die Längsverschiebung der Keilschiene (**21**) das Lagerspiel zwischen Lagerschiene (**19**) und zugehöriger Lagerfläche (**16**) der Führungsschiene (**13**) einstellbar ist.

4. Rohrwaffe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass zur Verschiebung der Keilschiene (**21**) ein Spindelantrieb (**22**) vorgesehen ist, dessen Spindel (**23**) mündungsseitig mit einem Einstellelement (**25**) versehen ist, dass die Spindel (**23**) durch die Keilschiene (**21**) hindurch in Richtung der Längsachse (**12**) des Waffenrohres (**2**) angeordnet ist und in ein entsprechendes Längsgewinde (**24**) der Keilschiene (**21**) eingreift, und dass sich die Spindel (**23**) auf ihrer dem Einstellelement (**25**) abgewandten Seite über ein Druckstück (**26**) an der Lagerbuchse (**10**) abstützt.

5. Rohrwaffe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem vorderen Lager (**8'**, **8"**) um ein axiales Gleitlager handelt, bei dem die Führungsschienen (**13'**, **13"**) als Gleitschienen und die Führungsnuten (**14'**, **14"**) als Gleitbuchsen aus-

gebildet sind.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

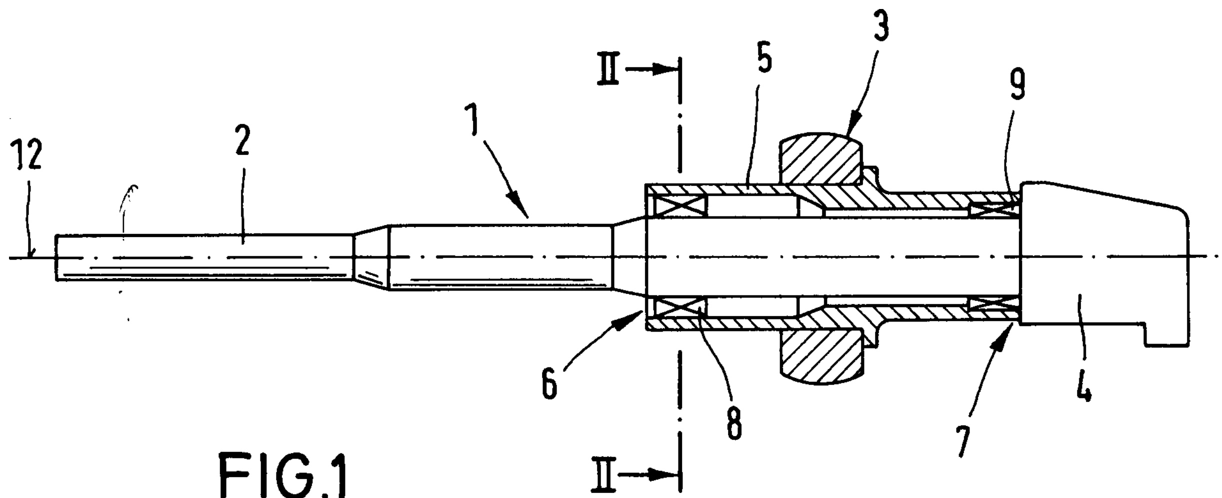


FIG.1

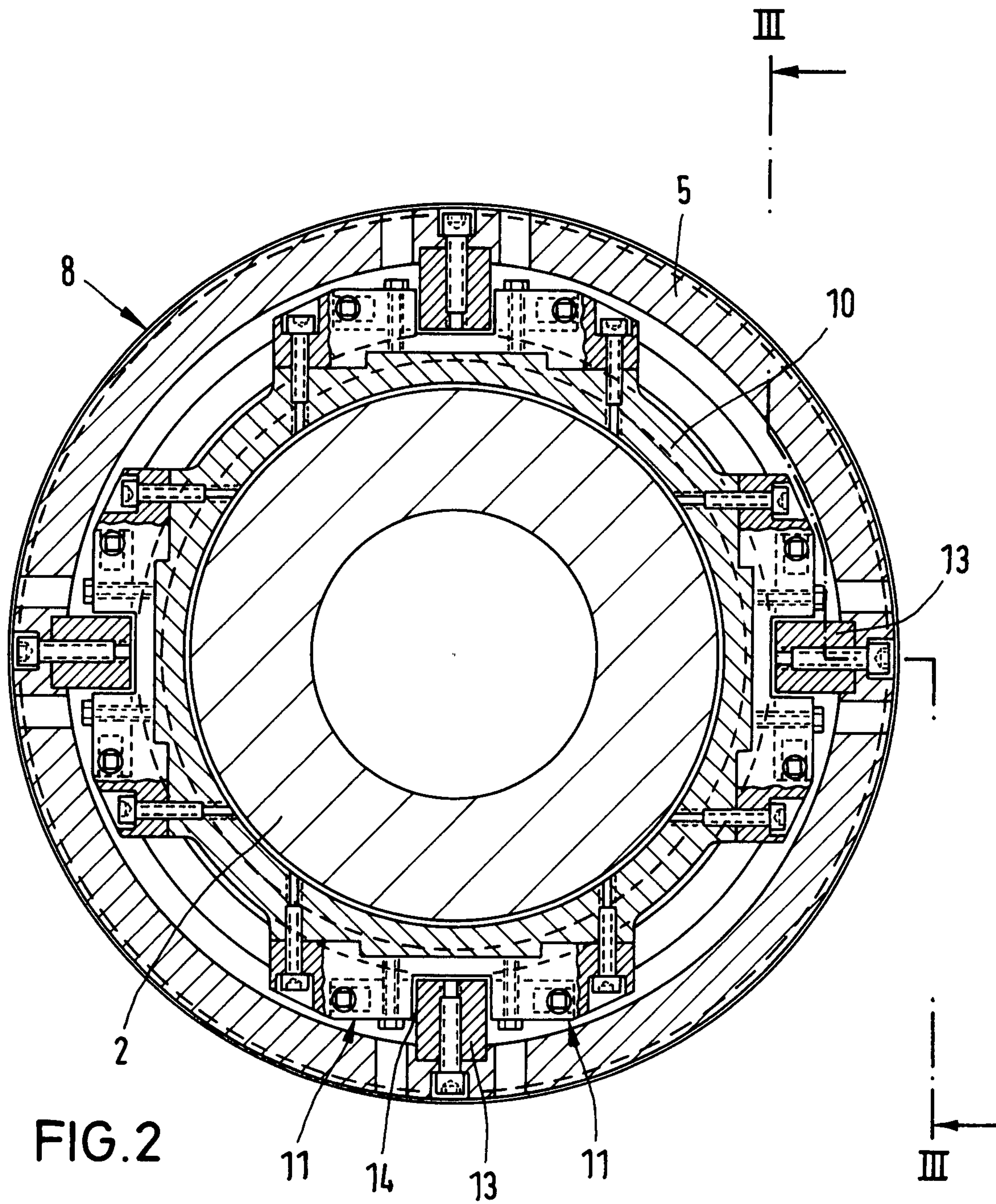


FIG.2

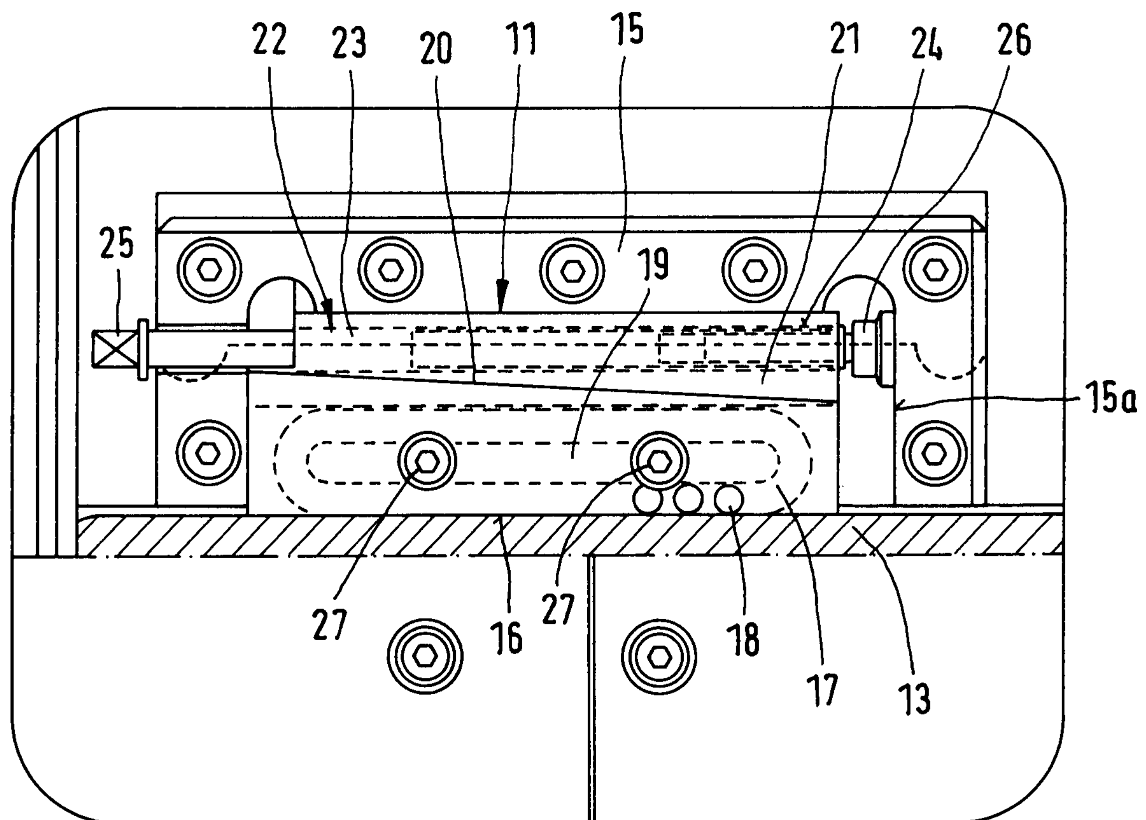


FIG.3

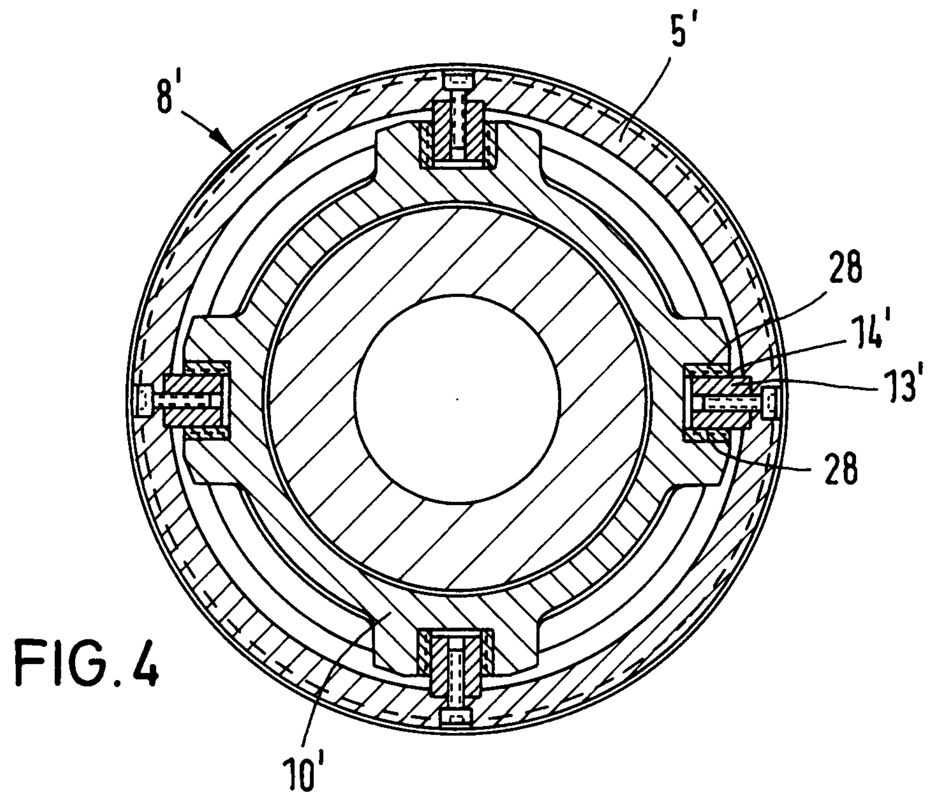


FIG.4

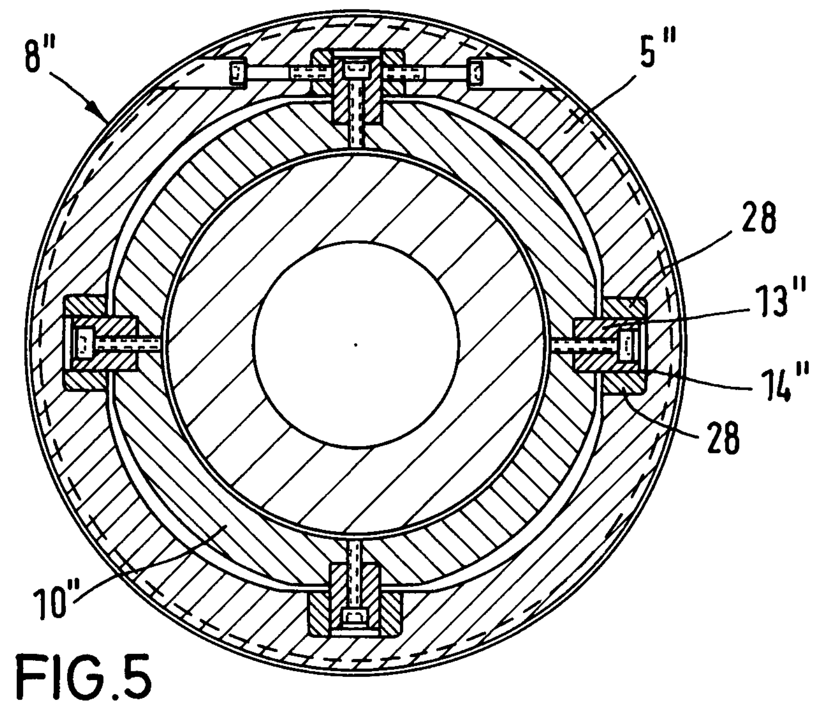


FIG.5